ACADÉMIE DES SCIENCES.

SÉANCE DU LUNDI 31 OCTOBRE 1927.

PRÉSIDENCE DE M. CHARLES BARROIS.

MÉMOIRES ET COMMUNICATIONS

DES MEMBRES ET DES CORRESPONDANTS DE L'ACADÉMIE.

M. le **Président** souhaite la bienvenue à M. **Kolossoff**, de l'Université de Leningrad, et à M. **Vasilesco Karpen**, professeur de l'Université de Bucarest, qui assistent à la séance.

PRÉHISTOIRE. — *Nouvelles observations sur le gisement néolithique de Glozel (Allier).* Note [1] de M. **Ch. Depéret.**

Dans une Note antérieure [2] j'ai fait connaître, à la suite d'une fouille en compagnie de M. Viennot, mon sentiment sur l'âge du gisement de Glozel, que j'ai estimé être néolithique aussi bien pour l'outillage que pour les signes alphabétiformes qui l'ont rendu célèbre.

Depuis cette époque, d'ardentes controverses se sont élevées soit au sujet de l'authenticité, soit au sujet de l'âge du gisement. A la suite des accusations de fausseté portées contre ses explorateurs, MM. Morlet et E. Fradin, par plusieurs historiens et préhistoriens, j'ai voulu pratiquer fin juillet dernier, en compagnie de MM. Arcelin et Bjorn, du Musée d'Oslo, une nouvelle fouille dont les résultats ont confirmé toutes mes impressions antérieures.

1° *Authenticité du gisement.* — On a prétendu que les objets composant le riche outillage de Glozel avaient été fabriqués de toutes pièces et introduits frauduleusement dans la couche argileuse archéologique. Afin de

---

[1] Séance du 24 octobre 1927.

[2] *Comptes rendus*, **183**, 1926, p. 630.

répondre à l'accusation d'une introduction latérale des objets par tunnel pratiqué sur les parois des tranchées, nous avons choisi nous-mêmes un carré de terrain placé à 3^m de distance minima de la tranchée la plus voisine, ce qui rendait matériellement impossible la manœuvre en question. Le sol était rempli de tiges et de racines d'herbes et d'arbustes intactes et en place. Après avoir enlevé avec soin la terre végétale de $0^m,30$ d'épaisseur, nous avons fouillé l'argile jaune d'abord assez molle qui, sur $0^m,40$ d'épaisseur moyenne, contient la couche archéologique. Cette couche passe, en bas, à une argile jaune plus compacte qui devait constituer le sol de l'époque. Dans ces conditions et grâce aux radicelles et racines qui traversaient le terrain et entouraient parfois les objets archéologiques, aucune supercherie n'était possible, ni aucune introduction d'objets par côté, ni par-dessus. Fouillant nous-mêmes au couteau, nous avons chacun, M. Arcelin et moi, recueilli plusieurs pièces préhistoriques : un galet avec gravure d'une tête de petit bœuf, un morceau d'ocre rouge, une pendeloque de pierre, un poinçon en os incisé de traits parallèles. Très près et à droite de notre terrain, j'ai recueilli moi-même un galet de roche dure, métamorphique, avec des lettres gravées de l'alphabet de Glozel, surmontées d'un ornement en zigzag.

Quelques semaines plus tard, mon collaborateur M. Mayet, en compagnie de M. Mendes Corréa, faisait une fouille dans les mêmes conditions sévères. Ils découvraient eux-mêmes un galet de schiste avec 9 lettres, deux poinçons en os et une statuette phallique.

Plus récemment encore, M. Solignac, géologue de Tunis, accompagné de M. Peyrony, des Eyzies, de M. Tafrali, de Jassy et de M. Vergne, du musée de Villeneuve-sur-Lot, dans une fouille semblable, recueillaient : un disque de schiste percé d'un trou biconique, une pendeloque en schiste, un poinçon en os, un anneau de schiste avec lettres gravées, une statuette phallique, un hameçon en os — les objets en os étaient, disent-ils, parfaitement fossilisés.

Tous les savants précités apportent, comme moi-même, leur témoignage formel en faveur de l'authenticité des pièces trouvées par eux, tant pour les objets en pierre et en os que pour l'écriture.

Il est une autre preuve d'authenticité comme aussi d'ancienneté de l'écriture de Glozel : c'est l'existence de cet alphabet dans d'autres stations de France et de l'étranger. Je rappellerai d'abord la découverte. par Ricardo Severo, sous le dolmen d'Alvao (Portugal) de deux plaquettes de roche portant des signes alphabétiformes, sans doute un peu plus récents que les tablettes de Glozel, mais offrant un grand nombre de signes identiques. Elles leur sont, en conséquence, très apparentées.

En France, il existe, dans l'Allier, plusieurs stations néolithiques, caractérisées par des haches polies, qui contiennent des anneaux en schiste, pendeloques plutôt que bracelets. Pérot, en 1917, a figuré un disque central (déchet de fabrication d'un anneau) trouvé à Sorbiers par M. Clément et portant quatre signes de l'alphabet glozélien. M. Clément nous a montré dans sa collection et a bien voulu permettre de mouler deux autres de ces disques : l'un du gisement des Berthelots près les Mines de Bert (dit à tort gisement de Montcombroux) porte le V à branche droite rabattue en bas, caractéristique de l'alphabet de Glozel; l'autre, de Bléniéres, porte un décor en zigzag glozélien avec lettres de Glozel sur le côté.

Enfin, preuve encore plus convaincante, on connaît depuis plus ou moins longtemps des *rudiments ancestraux du même alphabet* qui datent de l'époque magdalénienne et proviennent de différentes grottes : gravures pariétales à Montespan-Ganties (M. Cazedessus) et sur os, à Gourdan (Haute-Garonne); sur os ou bois de Renne à la Madeleine (Dordogne), à Lacave (Lot), à Rochebertier (Charente).

La multiplicité des stations où l'écriture de Glozel est maintenant connue rend impossible de penser que cette écriture ait été imaginée à Glozel pour les besoins de la cause.

2° *Age du gisement.* — Il n'a pas été moins discuté que l'authenticité. On connaît l'opinion de l'éminent historien, M. Camille Jullian, qui lit sur les tablettes de Glozel une écriture latine cursive, due à une sorcière gallo-romaine établie en ce point. Je me garderai d'aborder le terrain de l'épigraphie qui m'est totalement étranger. Je dois cependant rappeler que d'autres épigraphistes non moins éminents, MM. Audollent, Espérandieu, Loth, Salomon Reinach, etc., n'acceptent nullement l'interprétation de M. Jullian. Je ferai ressortir aussi la haute invraisemblance de l'hypothèse d'une sorcière romaine collectionnant un outillage néolithique très spécial, inconnu ailleurs dans la région et même en France, cela sans laisser dans la station la moindre trace d'objets romains. A l'heure actuelle, M. Jullian est sans doute le seul historien qui reste attaché à cette hypothèse.

Dans ma Note de 1926, un peu retenu par l'idée de trop vieillir l'invention de l'écriture, j'avais adopté pour Glozel un âge néolithique, mais plutôt de la fin de cette période. Les découvertes récentes m'amènent maintenant à reculer cet âge jusqu'au début du Néolithique, près du Paléolithique final. Les raisons sont surtout d'ordre paléontologique. L'an dernier, je n'avais déterminé, d'après les dents trouvées dans le terrain, qu'une faune récente comprenant le Sanglier, le Cheval, le Bœuf, la Chèvre, le Daim

(ce dernier toutefois *disparu de la contrée*) et je me refusais à reconnaître le Renne dans un dessin sur galet, animal dont le bois me paraît se rapprocher plutôt de celui d'un jeune Élan. Depuis, la présenee de l'Élan a été confirmée par deux dessins de très jeunes sujets au mufle très allongé et recourbé en bas. Mais un autre dessin sur plaque de grès schisteux, plus récemment trouvé, appartient sans conteste au Renne, avee son andouiller basilaire déjeté en avant au-dessus du nez et terminé par une empaumure trifurquée. Or le Renne a disparu de nos contrées à la fin du Paléolithique, sauf dans quelques rares gisements aziliens, tel que la grotte de la Tourasse.

La présence indiscutable, quoique sans doute très rare, d'un Renne figuré à Glozel, s'ajoute à d'autres réminiscences magdaléniennes de l'outillage pour m'amener maintenant à admettre que le gisement de Glozel se rapproche du Paléolithique final avec lequel il s'apparente à la fois par la faune, par l'outillage et aussi, comme il a été dit plus haut, par l'écriture.

Conclusions. — Mes conclusions seront donc les suivantes :

1° Le gisement de Glozel est un cimetière datant de l'extrême début du Néolithique ;

2° Les Glozéliens pratiquaient le culte des morts en déposant dans leurs tombes (dont trois ont été découvertes jusqu'ici) et autour des tombes de nombreux objets votifs : outils en pierre et en os, poteries, dessins d'animaux, plaquettes d'écriture. Ces objets abandonnés sur le sol de l'époque, et non pas enfouis comme on l'a dit, ont été recouverts ensuite au cours des siècles par le ruissellement continu d'argile kaolinique sur la pente ;

3° Parmi ces objets votifs, il faut mentionner spécialement les vases renflés à tête de mort, rappelant de loin ceux d'Hissarlik, vases que leur ouverture très étroite empêche d'avoir pu être utilisés pour un usage domestique quelconque. Ce sont, à mon avis, des *urnes funéraires*, où l'on a déposé des cendres que mon collègue de Lyon, M. Couturier, a bien voulu analyser et qu'il a reconnues nettement pour des *cendres d'os*. J'en conclus à l'usage, au moins partiel, de la *crémation des cadavres* — hypothèse que justifie la rareté des ossements humains dans les tombes et, je crois aussi, la fosse ovalaire aux parois légèrement vitrifiées que l'on a prise à tort pour un four de verrier ;

4° Ainsi le gisement de Glozel se révèle comme une découverte de premier ordre, en raison surtout de l'existence insoupçonnée en Europe d'une écriture très complète à une époque fort antérieure à celle de toutes les écritures de l'Orient.

M. R. **Bourgeois** fait hommage à l'Académie du *Cours d'Astronomie et de Géodésie de l'École Polytechnique*, première partie, deuxième fascicule : *Géodésie, Géographie*, par H. Faye, qu'il a revu et mis à jour.

M. N. E. **Nörlund** fait hommage à l'Académie d'un mémoire intitulé *Sur la « Somme » d'une Fonction*, qui forme le fascicule XXIV du *Mémorial des Sciences mathématiques*.

COMMISSIONS.

Par l'unanimité des 31 suffrages exprimés, MM. **L. Guignard**, **E. Roux**, **P. Villard**, **L. Mangin**, **H. Lecomte**, **Leclainche**, **H. Vincent** sont désignés pour composer, avec le Bureau de l'Académie, la commission du *prix Le Conte*.

NOMINATIONS.

Le **Bureau de l'Académie** et MM. **P. Villard**, **M. Brillouin**, **A. Cotton** sont délégués à l'inauguration des nouveaux bâtiments de l'*École supérieure d'électricité*, le 10 novembre 1927.

PRÉSENTATIONS.

Pour la chaire de *Théorie générale des assurances et assurances sociales*, vacante au Conservatoire national des Arts et Métiers, M. **Risser** est désigné en première ligne par 24 suffrages contre 12 à M. *Razous*. Il y a 1 bulletin nul.

Pour la seconde ligne, M. **Razous** obtient 31 suffrages. Il y a 1 bulletin blanc.

CORRESPONDANCE.

L'**Académie des Sciences de Vienne**, la **Bibliothèque publique d'État a Leningrad** adressent des télégrammes exprimant les sentiments que leur inspire le *Centenaire de Marcelin Berthelot.*

M. le **Directeur de l'Institut national agronomique** prie l'Académie de désigner l'un de ses Membres qui occupera, dans le *Conseil d'administration* de cet établissement, la place vacante, le 31 décembre prochain, par l'expiration des pouvoirs de M. *P. Marchal.*

M. le **Secrétaire perpétuel** signale, parmi les pièces imprimées de la correspondance :

Ptolémée. Composition mathématique. Traduction de Halma (avec le texte grec) suivie des notes de Delambre; réimpression fac-simile. (Présenté par M. H. Andoyer.)

M. **E. Schribaux** prie l'Académie de vouloir bien le compter au nombre des candidats à la place vacante dans la section d'économie rurale par le décès de M. *G. André.*

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Résolution théorique du problème de l'échange de chaleur par circulation d'un fluide non visqueux en mouvement tranquille, avec potentiel de vitesses, à l'intérieur d'un tube.* Note [1] de M. **A. Lévêque**, présentée par M. G. Kœnigs.

Nous avons traité d'abord le cas du tube cylindrique à section circulaire, et le cas de la circulation entre deux plateaux parallèles, en supposant la vitesse V uniforme dans une section droite, la température initiale du

[1] Séance du 24 octobre 1927.

fluide t_1 uniforme dans la section droite d'entrée, et la température t_0 de la paroi, également uniforme. Nous avons admis que la vitesse était suffisante pour que l'influence des différences de température sur le mouvement soit négligeable.

1° *Double plateau*. — C'est le problème plan. Soient $z O x$ le plan médian et $O x$ la direction de la vitesse.

Si $a^2 = \frac{K}{c\rho}$ (K, coefficient de conductibilité du fluide; ρ, masse spécifique; c, chaleur spécifique à pression constante; ces grandeurs sont supposées constantes); on a l'équation

$$\frac{\partial t}{\partial x} = \frac{a^2}{V}\left(\frac{\partial^2 t}{\partial x^2} + \frac{d^2 t}{dy^2}\right),$$

qui se résout par les séries de Fourier, à condition de négliger $\frac{d^2 t}{dx^2}$ devant $\frac{\partial^2 t}{\partial y^2}$, ce qui est légitime avec les fluides mauvais conducteurs.

On calcule ainsi les grandeurs :

Q, chaleur échangée par unité de surface et de temps pour l'abscisse x;
t_m, température moyenne dans une section d'abscisse x.
$\alpha_x = \frac{Q}{t_m - t_0}$, coefficient de convection vrai pour l'abscisse x;
$\alpha_0'^x = \frac{\int_0^x Q\,dx}{\int_0^x (t_m - t_0)\,dx}$, coefficient moyen de convection pour la longueur x;

qui sont fonctions de $\lambda = \frac{Y}{a}\sqrt{\frac{V}{x}} = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{2Y}{x}\frac{2YV}{a^2}}$, par l'intermédiaire d'une série exponentielle.

Pour $\lambda < 0,7$, on a approximativement :

$$\alpha_x = \frac{\pi^2}{4}\frac{K}{Y} = \text{const.} \qquad \text{et} \qquad \alpha_0'^x = 3\frac{K}{Y} = \text{const.},$$

tandis que pour $\lambda > \pi$, la série peut se remplacer par sa valeur asymptotique d'où l'on tire

$$\alpha_x = \frac{K}{Y}\frac{\lambda}{\sqrt{\pi}}\frac{1}{1 - \frac{2}{\lambda\sqrt{\pi}}} = \frac{1}{\sqrt{\pi}}\sqrt{\frac{Kc\rho V}{x}}\,\frac{1}{1 - \frac{2a}{Y}\sqrt{\frac{x}{\pi V}}};$$

$$\alpha_0'^x = \frac{K}{Y}\frac{2\lambda}{\sqrt{\pi}}\frac{1}{1 - \frac{4}{3\lambda\sqrt{\pi}}} = \frac{2}{\sqrt{\pi}}\sqrt{\frac{Kc\rho V}{x}}\,\frac{1}{1 - \frac{4}{3}\frac{a}{Y}\sqrt{\frac{x}{\pi V}}}.$$

Quand λ devient grand, on retrouve les formules données par M. Boussinesq, ce qui est logique, l'épaisseur fluide échangée devenant inférieure à la demi-distance des plateaux.

2° *Tube cylindrique circulaire.* — C'est le problème de révolution.

On obtient des résultats absolument parallèles aux précédents, en employant cette fois des séries de fonctions J_0 de Bessel.

On trouve encore que Q, t_m, α_x et $\alpha_0'^x$ sont fonctions de la variable unique

$$\lambda = \frac{1}{2}\sqrt{\frac{2R}{x}\,\frac{2RV}{a^2}}$$

$\left(Pe = \frac{a^2}{2RV}\right.$ est le nombre de Peclet$\left.\right)$ par l'intermédiaire d'une série exponentielle où entrent les racines de J_0.

Pour $\lambda < 1$, on peut écrire approximativement, μ_1 étant la première de ces racines :

$$\alpha_x = \mu_1^2\frac{K}{2R} = 2,89\frac{K}{R},$$

$$\alpha_0'^x = 4\frac{K}{R}.$$

Pour $\lambda > 9$, la série peut se remplacer par sa valeur asymptotique, et l'on a sensiblement

$$\alpha_x = \frac{K}{R}\,\frac{\lambda}{\sqrt{\pi}}\,\frac{1-\dfrac{\sqrt{\pi}}{2\lambda}}{1-\dfrac{4}{\lambda\sqrt{\pi}}},$$

$$\alpha_0'^x = \frac{K}{R}\,\frac{2\lambda}{\sqrt{\pi}}\,\frac{1-\dfrac{\sqrt{\pi}}{4\lambda}}{1-\dfrac{8}{3\lambda\sqrt{\pi}}} = \frac{2}{\sqrt{\pi}}\sqrt{\frac{Kc\rho V}{x}}\left[1-\frac{a}{4R}\sqrt{\frac{\pi x}{V}}\right]\frac{1}{1-\dfrac{8}{3}\dfrac{a}{R}\sqrt{\dfrac{x}{\pi V}}};$$

quand λ grandit, on retombe sur les formules de M. Boussinesq :

$$\lim(\alpha_0'^x) = \frac{2}{\sqrt{\pi}}\sqrt{\frac{Kc\rho V}{x}}.$$

3° *Problème-plan général.* — Les formules du premier problème se généralisent au cas du fluide parcourant tout l'espace compris entre deux parois cylindriques de génératrices parallèles, et avec une vitesse normale à ces génératrices quand il y a potentiel de vitesses, par la méthode indiquée par M. Boussinesq.

4° *Problème du tube de révolution quelconque.* — Le problème du tube cylindrique circulaire se généralise également, mais de façon moins parfaite, par une méthode indiquée encore par M. Boussinesq.

PHYSIQUE MATHÉMATIQUE. — *Sur l'interprétation des masses de l'électron et du proton dans l'univers à cinq dimensions.* Note [1] de M. **A. Schidlof**, présentée par M. Maurice de Broglie.

M. L. de Broglie [2] a donné une représentation géométrique très simple de la charge électrique d'un point matériel dans l'univers à cinq dimensions de M. Kaluza [3]. Cette représentation est basée sur les considérations théoriques de M. O. Klein [4] qui permettent de démontrer que l'expression

$$(1) \qquad I^2 = m^2 - \frac{e^2}{16\pi C}$$

est invariante dans l'univers à cinq dimensions, m signifiant la masse propre du point matériel, e sa charge et C la constante newtonienne de la gravitation universelle. I sera donc un vecteur dont la composante covariante suivant la direction x^0 est proportionnelle à la charge électrique e du point matériel, tandis que la projection orthogonale du vecteur sur une droite perpendiculaire à x^0, appartenant à la multiplicité quadridimensionnelle $x^0 =$ const. qui correspond à l'espace-temps de la physique, est proportionnelle à la masse propre m du point.

Soit $d\sigma$ l'élément invariant de la ligne d'univers du point matériel, et soient $d\Xi$ et ds deux différentielles invariantes.

Il vient

$$(2) \qquad \left(\frac{d\Xi}{d\sigma}\right)^2 + \left(\frac{ds}{d\sigma}\right)^2 = 1.$$

Pour obtenir les équations du mouvement usuelles du point matériel dans

---

(1) Séance du 24 octobre 1927.

(2) L. de Broglie, *L'univers à cinq dimensions et la mécanique ondulatoire* (*Journ. de Phys.*, 8, 1927, p. 65-75).

(3) Th. Kaluza, *Sitzungsber. Akad. Berl.*, 1921, p. 966.

(4) O. Klein, *Zeitschr. f. Phys.*, 37, 1926, p. 895-906.

des champs électriques ou gravifiques, M. de Broglie (¹) pose :

$$(3) \qquad \frac{d\vartheta}{d\sigma} = \frac{e}{\sqrt{-16\pi C}}, \qquad \frac{ds}{d\sigma} = m.$$

En appliquant ces considérations générales au proton et à l'électron, nous constaterons d'abord que le rapport

$$\frac{m^2}{\frac{e^2}{16\pi C}}$$

est de l'ordre de 4.10^{-35} pour le proton et de l'ordre de 10^{-41} pour l'électron. Cette circonstance nous suggère l'idée d'attribuer au vecteur d'univers la même grandeur dans les deux cas ; mais puisque, d'autre part, les composantes covariantes suivant x^0 sont, pour le proton et pour l'électron égales et opposées tandis que la projection orthogonale sur la direction ds est pour le proton 1840 fois plus grande que pour l'électron, cette supposition doit être abandonnée si ds^2 est en toute rigueur un invariant dans l'univers à cinq dimensions.

Si nous nous affranchissons des restrictions que MM. Klein et de Broglie placent à la base de leur théorie en supposant que dans l'univers à cinq dimensions les transformations des coordonnées telles que ds reste dans le plan défini par $d\sigma$ et $d\vartheta$ ont une signification, la relation générale entre les trois différentielles $d\vartheta$, ds et $d\sigma$ est

$$(4) \qquad d\sigma^2 = a\,d\vartheta^2 + b\,d\vartheta\,ds + c\,ds^2,$$

a, b, c étant des fonctions des composantes γ_{ik} ($i, k = 0, 1, 2, 3, 4$) du tenseur métrique et, par conséquent, des fonctions des coordonnées.

Cependant, si la relation (4) est appliquée au mouvement d'un point matériel en l'absence de tout champ extérieur les γ_{ik} et, par suite, les coefficients a, b, c sont des constantes universelles.

Supposons, de plus, que le rapport $\left(\frac{d\vartheta}{d\sigma}\right)^2$ présente la même valeur quelle que soit la charge électrique du point matériel.

(¹) L. DE BROGLIE, *loc. cit.*

L'équation (4) peut alors s'écrire

$$\left(\frac{ds}{d\mathfrak{S}}\right)^2 - \beta_1\sqrt{-1}\,\frac{ds}{d\mathfrak{S}} - \beta_2 = 0, \tag{5}$$

β_1 et β_2 étant des coefficients positifs. Selon les formules (3), qui probablement ne sont pas rigoureusement exactes, mais qui sont sans doute suffisamment approchées pour qu'on puisse en faire usage ici, on a

$$\frac{ds}{d\mathfrak{S}} = \sqrt{-16\pi G}\,\frac{m}{e}. \tag{6}$$

L'équation (5) exprime donc la masse propre du point matériel en fonction de sa charge. Il vient

$$m^2 - \frac{e\beta_1}{\sqrt{16\pi G}}\,m - \frac{e^2\beta_2}{16\pi G} = 0. \tag{7}$$

Si l'on y introduit les valeurs

$$\frac{e\beta_1}{\sqrt{16\pi G}} = \pm M, \qquad \frac{e^2\beta_2}{16\pi G} = M\mu, \tag{8}$$

l'équation (7) fournit la masse de l'électron μ et celle du proton $M+\mu$, le signe $+$ se rapportant au proton. On obtient en effet d'après (7) et (8) les solutions

$$m = \pm\frac{M}{2} + \frac{M}{2}\sqrt{1+\frac{4\mu}{M}}. \tag{9}$$

Les solutions négatives de l'équation du second degré sont dépourvues de signification physique. Les formules (8) permettent le calcul de la valeur numérique des coefficients β_1 et β_2 de l'équation (7) qui, en principe, a une signification universelle. Pour $e = 0$, on trouve $m = 0$.

CHIMIE PHYSIQUE. — *Mesures réfractométriques sur les solutions colloïdales.* Note [1] de M. **Boutaric** et Mlle **G. Perreau**.

1. En utilisant un réfractomètre interférentiel, nous avons pu suivre quelques-unes des transformations qui se produisent dans la floculation des solutions colloïdales.

2. Le réfractomètre interférentiel permet d'évaluer l'accroissement d'indice que produit la présence des micelles dans la solution colloïdale.

On sait qu'il faut distinguer dans un hydrosol : 1° le liquide intermicellaire qui est une solution aqueuse ordinaire, très faiblement concentrée, de divers électrolytes; 2° les micelles. Les mesures que nous avons faites nous ont permis d'apprécier la part due à ces deux constituants dans la valeur de l'indice de réfraction.

a. L'indice du liquide intermicellaire, séparé par ultrafiltration sur collodion, est naturellement d'autant plus voisin de celui du solvant (l'eau dans le cas des hydrosols) que le sol a été plus longuement dialysé. Les mesures d'indice de réfraction du liquide intermicellaire permettent de suivre très aisément les progrès de la dialyse.

b. En mettant le sol dans l'une des cuves α ou β et le liquide intermicellaire, obtenu par ultrafiltration, dans l'autre, nous avons comparé l'indice du sol à celui de son liquide intermicellaire. Les nombres contenus dans le tableau suivant (où les indices sont exprimés en valeurs relatives) montrent qu'il existe une différence d'indice δ_n très nette entre le sol et le liquide intermicellaire. (Une unité dans les valeurs de δ_n correspond à une variation d'indice égale à 0,0000013.) Cette différence croît proportionnellement à la concentration.

c. De la solution colloïdale (exprimée en grammes de micelles par litre) [2], les sols étaient fortement dialysés et l'indice du liquide intermicellaire était pratiquement égal à celui de l'eau.

---

(1) Séance du 24 octobre 1927.

(2) Les sols de diverses concentrations étaient obtenus en diluant dans des proportions variables, au moyen d'eau distillée, un même sol initial.

Sols de sulfure d'arsenic.		Sols d'hydrate ferrique.		Suspensions de gomme-gutte.	
C.	δ_n.	C.	δ_n.	C.	δ_n.
g 2,06	211	g 0,86	38	g 0,435	32
1,55	158	0,43	19	0,290	22
0,775	79	0,215	9	0,218	16

3. Si l'on mesure l'indice d'un sol dans lequel on a introduit une quantité d'électrolyte suffisante pour déterminer une floculation assez lente, on n'observe aucune variation appréciable de l'indice au cours de l'évolution qui précède la floculation. L'indice demeure constant dans les limites où l'on peut faire les mesures, c'est-à-dire tant que, au cours de cette évolution, le liquide reste assez transparent pour permettre l'observation des franges. Une diminution brusque d'indice apparaît après la sédimentation.

4. L'interféromètre nous a permis d'étudier les phénomènes d'adsorption qui se produisent lors de la sédimentation. Il suffit pour cela de comparer l'indice du liquide surnageant les micelles lorsque la floculation est terminée avec l'indice d'une solution électrolytique de même volume contenant la quantité d'électrolyte utilisée pour produire la floculation. Nous avons pu ainsi établir très aisément les isothermes d'adsorption par les micelles de divers colloïdes (sulfure d'arsenic, hydrate ferrique, gomme-gutte, résine mastic). Les résultats de ces mesures seront publiés dans un autre Recueil.

CHIMIE MINÉRALE. — *Sur l'équilibre ionique :* $Al(OH)^3 + 6F \rightleftharpoons AlF^6 + 3OH$. Note [1] de M. A. Travers, présentée par M. Matignon.

L'étude de cet équilibre a une très grande importance en Chimie analytique. La réaction de gauche à droite fournit en effet un des meilleurs (sinon le meilleur) *réactifs qualitatifs de l'alumine, à côté de la silice*, applicable même à l'alumine calcinée à 1200°; d'autre part les conditions de stabilité (zone de pH) de la cryolithe sont très importantes à connaître dans la séparation de la silice et du fluor en présence d'alumine, et dans le dosage du fluor ou de SiO^2 sous forme d'hydrofluosilicate de potassium [2], *en présence d'alumine*.

---

[1] Séance du 24 octobre 1927.

[2] A. Travers, *Comptes rendus*, 173, 1922, p. 714 et 836.

I. ÉTUDE DE LA RÉACTION DE GAUCHE A DROITE. — A. *Étude qualitative.* — Si l'on traite par une solution de fluorure de potassium *rigoureusement neutre à la phtaléine* de l'hydrate d'aluminium sous forme de gel, desséché ou non, ou de cristaux d'alumine, mis en suspension dans l'eau additionnée du réactif, on observe rapidement, surtout à chaud, un rougissement très net, correspondant à la mise en liberté d'ions OH, suivant l'équation précédente. On a une réaction plus nette encore, en remplaçant la solution de fluorure par un cristal de ce corps, qui devient rouge, la concentration locale en fluorure plus élevée favorisant la réaction.

Celle-ci est applicable même à l'alumine *calcinée*, à condition de la faire bouillir d'abord quelques minutes dans de l'eau, ce qui démontre en passant :

1° Qu'il y a eu hydratation de l'alumine ([1]);

2° Que l'hydrate formé a une solubilité appréciable, quoique très faible.

Dans les mêmes conditions, la silice et l'acide titanique ne donnent aucune réaction, car le fluosilicate et le fluotitanate susceptibles de se former sont décomposés pour $pH > 6$.

B. *Étude quantitative.* — *a.* Nos essais ont porté d'abord sur de l'hydrate d'aluminium amorphe à 39,3 H^2O pour 100 : on met en suspension $0^g,100$ de cet hydrate dans 50^{cm^3} d'eau bouillante, renfermant 2^g de fluorure ; la phtaléine se colore en rouge; en poursuivant l'ébullition au réfrigérant ascendant (la concentration en fluorure reste quasi constante), on constate qu'on atteint rapidement une limite : la proportion d'ions OH libérés, mesurée par un titrage acidimétrique ([2]), ne croît plus ; on a bien affaire à un équilibre, car la phtaléine se recolore lentement, la réaction repart sous l'action du fluorure. En détruisant à nouveau les ions OH obtenus, on augmente progressivement la proportion de cryolithe formée, mais on n'arrive pas à rendre la réaction totale.

b. Influence de la concentration en fluorure. — Dans l'espoir d'arriver à une réaction plus complète déjà à froid, nous sommes ensuite parti de l'aluminate AlO^2K, qu'on peut faire cristalliser pur assez facilement. Ce der-

---

([1]) Par action de l'alumine *calcinée* à 700° sur de l'eau de chaux, nous avons pu obtenir, au bout de plusieurs semaines, des cristaux d'aluminate tricalcique hydratés, $Al^2O^3.3CaO.12H^2O$, ce qui implique aussi l'hydratation préalable de Al^2O^3.

([2]) La neutralisation des ions OH est instantanée, tandis que la réaction (1) ne l'est pas.

nier est hydrolysé, et l'on peut espérer que l'action du fluorure sur l'alumine « naissante » sera plus complète. Les expériences ont été faites à la température ordinaire (18°) et la détermination des ions OH a été faite statiquement par mesure de pH :

	pH.
Prise : $0^g,182$ AlO^2K dans 50^{cm^3} d'eau	11,0
» $+ 2^g$ KF	11,8
» $+ 5^g$ KF	12,1
Solution de potasse pure correspondant à la transformation complète en cryolithe	13,1

On voit que C_{OH} augmente bien quand la concentration en fluorure croît, conformément à l'équilibre indiqué.

II. Étude de la réaction inverse. — Nous sommes parti de cryolithe artificielle et de cryolithe naturelle. En raison de leur faible solubilité, nous opérons à l'ébullition.

L'expérience montre que si l'on met un excès de potasse ($pH > 13$), la décomposition est totale : l'alumine passe à l'état d'aluminate soluble. Ainsi la cryolithe n'est pas stable en milieu *très* alcalin, mais tandis que les fluosilicate et fluotitanate de potasse sont entièrement décomposés déjà pour $pH > 6$, elle est encore stable dans cette zone de pH.

Au contraire, le complexe AlF^6 n'est pas décomposé en milieu même très acide; l'expérience montre que la cryolithe *naturelle* est déjà difficilement décomposable à la température de 500° par SO^3 naissant (fusion à SO^4HK).

En résumé, la cryolithe est donc stable dans un domaine de pH très étendu.

GÉOLOGIE. — *Age de minerais de fer attribués au Gothlandien dans le synclinal de Saint-Julien-de-Vouvantes.* Note [1] de M. **Joseph Péneau**, présentée par M. Ch. Barrois.

Sur les Feuilles géologiques au $\frac{1}{80000}$ d'Ancenis et de Château-Gontier, le centre du synclinal de Saint-Julien-de-Vouvantes est rempli par des

(1) Séance du 3 octobre 1927.

schistes et grès, notés S^{4-3}, pour indiquer l'impossibilité où fut l'auteur de ces cartes de tracer la limite entre l'Ordovicien sup. S^3 et le Gothlandien S^4, des limons ou de la terre végétale cachant presque partout le sous-sol.

Des recherches persévérantes permettent pourtant d'éclaircir la stratigraphie de quelques coins privilégiés; presque toujours on est conduit à réduire l'extension attribuée au Gothlandien. Par exemple : à 3^{km} environ au nord-est de Candé (Maine-et-Loire), au moulin de La Boserie, on exploite actuellement un gisement de *minerai de fer*, lequel, d'après la Feuille Ancenis, est sensiblement au centre du Synclinal et en plein Gothlandien.

Millet ([1]), puis Danton ([2]), citèrent ce gisement sans hypothèse sur son âge. Davy le supposa d'abord *Ordovicien* inf. (Grès Armoricain) ([3]), mais plus tard le jugea contemporain des Phtanites de l'Anjou et par conséquent *Gothlandien* inf. ([4]). M. Cayeux, étudiant les minerais au point de vue pétrographique, s'en rapporta sans doute à l'opinion de Davy et, dans son Mémoire de 1909 ([5]), classa le gisement de la Boserie dans le *Grès Armoricain;* mais plus tard ([6]) il reconnut, dans le pli de Saint-Julien, des minerais d'âge *gothlandien* dont celui de la Boserie. M. Milon ([7]) est allé plus loin en citant ce gisement comme *Gothlandien* supérieur; typique pour montrer le voisinage anormal de cet étage avec l'Ordovicien moyen.

Aucune des opinions précédentes ne s'est appuyée sur des documents paléontologiques, mais seulement sur de simples relations stratigraphiques possibles. L'Ordovicien moyen (schistes à Calymènes) étant bien déter-

---

([1]) Millet de la Turtandière, *Indicateur de Maine-et-Loire*, **2**, Angers, 1865, p. 408.

([2]) Danton, *Études géologiques sur les gisements métallifères de l'Anjou*, Paris, 1877, p. 55.

([3]) Davy, *Notice géologique sur l'arrondissement de Segré* (*Bull. Soc. ind. min.*, Saint-Étienne, 2e série, **9**, 1880, p. 610).

([4]) Davy, *Les minerais de fer de l'Anjou et du sud-est de la Bretagne* (*Bull. Soc. ind. min.*, Saint-Étienne, 4e série, **14**, 1911, p. 19-110).

([5]) L. Cayeux, *Les minerais de fer oolithiques de France*, **1**, Paris, 1909, p. 164.

([6]) L. Cayeux, *Coup d'œil sur les minerais de fer de la presqu'île armoricaine* (*Bull. Soc. fr. Minéral.*, Paris, **41**, 1918, p. 163).

([7]) G. Milon, *Notes géologiques sur les environs de Candé* [*Bull. Soc. géol. et min. de Bretagne*, Rennes, **6**, 1925 (1926), p. 66].

miné au Nord et au Sud, il semblait admissible que l'intervalle couvert de limons existant entre l'Ordovicien moyen et le gîte ferrugineux, fût occupé par l'Ordovicien supérieur et le Gothlandien.

La réalité est toute différente. Après avoir constaté que les couches alternantes de schistes et quartzites micacés qui recouvrent et supportent le minerai ne ressemblent à aucun des facies lithologiques du Gothlandien de la région, j'y découvris d'abord une Lingule que je ne pus rapporter à aucune espèce franchement gothlandienne et, au cours de récentes recherches, j'ai découvert dans un banc de grès micacé, un peu schistoïde, à quelques décimètres au-dessus du minerai, des Graptolithes ordoviciens : *Didimograptus simulans* Elles, Wood. *D. Nicholsoni* Lapw., *D. cf. acutidens* Lapw, *D. cf. affinis* Nich. Toutes ces formes sont voisines et appartiennent au groupe de *D. affinis* Nich. Selon Miss Elles et Wood, [1] ce sont des formes propres à l'Arénig moyen et supérieur ; le *Skiddavian* de J.-E. Marr.

Le minerai de fer de la Boserie, près Candé, n'est donc pas interstratifié dans le Gothlandien supérieur, mais dans l'Ordovicien inférieur (*Arénig supérieur*) ; il doit en être de même des prolongements orientaux et occidentaux du gisement.

Ce représentant du Grès armoricain affleure par suite d'un pli anticlinal qui ne ressort pas sur les cartes géologiques publiées jusqu'ici. Les déductions tectoniques qui ont été basées sur l'existence d'un minerai gothlandien au voisinage et en contact anormal avec l'Ordovicien moyen, devront donc être modifiées, au moins pour la partie orientale du pli de Saint-Julien-de-Vouvantes.

---

(1) Miss ELLES et Miss WOOD, *British Graptolites* (*Palaeontographical Society*, **55**, 1901, à **67**, 1914).

CHIMIE BIOLOGIQUE. — *A propos des immunsérums agglutinants; localisation des agglutinines.* Note [1] de M. **Maurice Piettre**, transmise par M. Matignon.

Après avoir étudié, à l'aide de la méthode à l'acétone, les localisations chimiques, dans les immunsérums, des antitoxines vraies [2], des séroprécipitines [3], des hémolysines [4], nous abordons l'étude plus complexe des agglutinines bactériennes.

Nos premières recherches portent sur les sérums agglutinants, préparés avec des bacilles du groupe paratyphique B, et dons nous avons pu avoir trois échantillons, deux nous provenant de l'Institut Pasteur.

I. Ces échantillons ont été soumis au traitement chimique déjà décrit, en vue d'obtenir la séparation quantitative des trois protéines sériques.

Les réactions d'agglutination ont été faites suivant la technique classique.

Voici les résultats obtenus avec la collaboration de M. A. Chrétien, les chiffres suivants indiquant le titre des dilutions par rapport à l'unité de sérum ou de ses constituants protéiniques :

	Sérum.	Sérum-albumine.	Sérum-globuline.	Myxoprotéine.
Échantillon I.....	6000	4500	1100	600
» II.....	15000	7000	6000	1200
» III....	18000	11000	5200	1400

Si l'on néglige la « myxoprotéine », corps tampon, qui, d'une façon générale, retient toujours une faible proportion d'anticorps, on constate entre l'albumine et la globuline, un partage de l'agglutinine, variant suivant les cas du quart au double du pouvoir agglutinant total.

II. Ce partage en ce qui concerne la sérum-globuline correspond-il à un simple entraînement physique?

---

(1) Séance du 24 octobre 1927.

(2) Maurice Piettre, *Archives de l'Institut Vital Brazil* (*Rio de Janeiro*), 1, I, 1923, p. 32; 2, II, 1924, p. 47.

(3) Maurice Piettre, *Bulletin Académie Médecine*, 92, 1924, p. 845.

(4) Maurice Piettre, *Comptes rendus*, 182, 1926, p. 1051 et 1569; 184, 1927, p. 952.

Etant donnée la solution *alcaline* aqueuse de globuline, si on la neutralise exactement par $HCl \frac{N}{10}$, on précipite cette protéine. Après centrifugation et lavage à l'eau distillée, ce précipité redissous à l'aide de $NaOH \frac{N}{10}$ peut être à nouveau insolubilisé, centrifugé et lavé. De la même façon il est aisé de purifier la globuline en milieu *acide* puisqu'elle est également soluble en liqueur chlorhydrique et ensuite précipitable par neutralisation sodique.

Or, que les purifications aient été faites en milieu alcalin ou acide, on constate que la globuline conserve intact son pouvoir agglutinant. L'agglutinine qui accompagne la globuline n'est donc pas le fait d'un entraînement physique, mais semble être le résultat d'une combinaison stable avec la protéine sérique.

III. Comme pour l'hémolysine, nous avons tenté de rechercher les relations entre l'agglutinine liée à la sérum-albumine et cette protéine.

Lorsqu'on chauffe à différentes températures la solution acide de sérum-albumine spécifique, il se sépare des portions de plus en plus importantes de protéine à l'état coagulé. Pour des températures de 65°, 70°, 75°, on précipite respectivement, en moyenne, 57,2; 71,7; 90,6 pour 100 de l'albumine engagée. Chacun de ces précipités peut, après centrifugation et lavage, être remis en solution aqueuse alcaline.

Si l'on étudie, en fonction de la température, la répartition du pouvoir agglutinant entre chacune de ces fractions liquides et solides, on obtient les résultats suivants pour les deux sérums examinés :

Après chauffage :	$t = 65°$.		$t = 70°$.		$t = 75°$.	
	Partie restée en solution.	Précipité.	Solution.	Précipité.	Solution.	Précipité.
I. Sérum-albumine agglutinant à $\frac{1}{7000}$	5000	2500	4500	1500	400	2400
II. Sérum-albumine à $\frac{1}{10000}$.	9000	1400	6000	2250	1400	1400

C'est donc entre 70° et 75°, où les courbes des parties restées en solution et des précipités viennent se couper, que le pouvoir agglutinant subit une chute brusque. Cette diminution rapide est indépendante d'ailleurs de toute coagulation puisqu'elle se produit, bien qu'à une température légèrement plus élevée (75°-77°,5), lorsqu'on chauffe une *solution alcaline* de

sérum-albumine spécifique qui, comme on le sait, ne précipite à aucun moment.

La coagulation de l'albumine se fait donc en deux étapes ; la première (de 52° à 65°) paraît être une simple précipitation physique sans affaiblissement sensible de l'anticorps et par suite sans modification probable de la protéine ; dans la deuxième étape au contraire, à partir de 65°, la précipitation s'accompagne d'une forte diminution du pouvoir spécifique et sans doute en même temps d'altérations profondes de la molécule protéinique.

Conclusion. — Ces premières recherches montrent que, dans les immun-sérums paratyphiques étudiés, l'anticorps, au lieu de se localiser exclusivement dans l'une ou l'autre des principales protéines sériques, se répartit en proportions variables, suivant les cas, dans les deux substances.

Ce partage, en ce qui concerne la globuline notamment, n'est pas dû à un simple entraînement physique, mais bien plutôt à une véritable combinaison chimique qu'il nous semble possible d'étudier de plus près au cours de l'immunisation des animaux d'expérience.

Comme pour l'hémolysine et sans doute aussi pour les antitoxines vraies, l'agglutinine sérique n'est pas liée à la totalité de la protéine puisque l'action ménagée de la chaleur permet d'éliminer une partie de celle-ci sans affaiblir sensiblement le pouvoir spécifique total.

Enfin l'étude des anticorps semble devoir permettre d'aborder les modifications intimes, imposées par la chaleur aux molécules protéiques, modifications que l'on a groupées jusque-là sous la dénomination générique très vague de coagulation.

MÉDECINE. — *Sur le traitement de la surdité par le procédé Laënnec.* Note [1] de M. **Henri-Jean Frossard**, présentée par M. d'Arsonval.

Dans son *Traité de l'Auscultation médiate* (Paris, 1819, p. xxxiij), Laënnec relate une expérience faite sur un sourd-muet :

Il est encore un autre art aussi étranger à celui dont je viens de parler qu'à la médecine humaine qui pourra peut-être retirer quelques avantages de l'auscultation médiate : je veux parler de l'éducation des sourds-muets...

---

[1] Séance du 24 octobre 1927.

... Comme presque tous les sourds-muets, il entend certains bruits très forts comme ceux d'un coup de canon ou de fusil, d'une cloche sonnée à peu de distance

J'appliquai sur ma trachée l'une des extrémités d'un stéthoscope et posant l'autre sur son oreille je prononçai quelques mots. Il retira aussitôt la tête, se frotta l'oreille et témoigna que ce qu'il avait entendu lui produisait la même sensation que plusieurs coups de fusil tirés coup sur coup.

Je recommandai à un élève de répéter plusieurs fois l'expérience et au bout de 2 ou 3 jours il y était habitué et n'en éprouvait plus de sensation désagréable. ..

Au bout de quelques jours le sourd-muet distinguait les noms des objets prononcés ainsi. Mais guéri, quittait l'hôpital.

Laënnec conseille de poursuivre ces recherches.

J'ai essayé de perfectionner cette expérience au moyen du stéthoscope bi-auriculaire que j'ai décrit ailleurs ([1]), et voici le procédé :

Le patient introduit dans ses oreilles les embouts du stéthoscope. Il place sur sa trachée ou sur sa joue, ce qui est plus commode, le tambour de l'appareil et il lit à haute voix. L'ébranlement plus ou moins violent de l'appareil auditif qui en résulte fait une sorte de massage et rétablit la fonction ou l'améliore. Il suffit souvent de quelques semaines de traitement par séances de 15 à 30 minutes.

Si l'éducateur veut converser avec le patient ou traiter un sourd-muet, il lui suffit de placer le tambour sur sa propre trachée ou sa joue et de lui parler avec plus ou moins de force suivant la sensibilité du sujet.

En isolant, par simple pincement des tubes de caoutchouc, l'une ou l'autre oreille, on peut comparer l'acuité auditive d'une façon très précise.

Ce procédé est infiniment plus sensible que l'essai de la montre couramment employé encore.

On peut du reste avoir une source d'énergie constante en plaçant le tambour de l'appareil horizontalement et en laissant tomber sur lui d'une certaine hauteur, qui peut être différente pour les deux oreilles, un simple grain de plomb de chasse d'un poids connu.

Supposons que le sourd ne soit influencé que par un poids de 1^{g} tombant de $0^{m},10$ sur le tambour. On pourra dire qu'il lui faut une énergie de $pH = 1 \times 0,10 = 0,1$ grammemètre toutes choses égales d'ailleurs pour donner le seuil de la sensation auditive.

([1]) H.-J. Frossard, *Traité de l'Auscultation médio-immédiate*, 1924 (Phonothérapie, 86, rue de Varenne, Paris édit.).

PATHOLOGIE EXPÉRIMENTALE. — *Toxine diphtérique, nucléoprotéides et dialyse*. Note (¹) de MM. **A. Leulier**, **P. Sedallian** et **J. Gaumond**.

La toxine diphtérique est susceptible de donner des floculations avec différentes substances albuminoïdes lorsque le pH du bouillon est abaissé à 4,7 par addition convenable d'acide chlorhydrique ou d'acide acétique (²).

Nous avons voulu nous rendre compte : 1° de la nature des protéines floculées en même temps que la toxine; 2° des effets de la dialyse sur la virulence de la toxine.

1° Le floculat toxique qui renferme une moyenne de 90 pour 100 d'eau est soluble dans l'eau légèrement alcaline et convenablement minéralisée; il donne avec intensité les réactions du phosphore.

Nous avons dosé cet élément par la méthode de Neuman et avons trouvé 1,46 pour 100 de phosphore dans le précipité chlorhydrique sec et 0,42 dans le précipité acétique. Or les nucléoprotéiques ont, d'après les auteurs classiques, une teneur en phosphore variant de 0,50 à 1,50 pour 100.

Si, dans un bouillon de culture, on ajoute $0^g,10$ d'acide nucléinique, et si après un temps convenable on détermine une floculation, on obtient un précipité plus riche en phosphore. Nous avons trouvé en effet un pourcentage de 2,02.

Mais ces résultats, indications déjà très précises, doivent être complétés par un essai de digestion pepsique. C'est pourquoi 2^g environ de floculat acétique, provenant de $1^l,300$ de bouillon de culture, ont été mis pendant 24 heures à l'étuve à 37° dans un mélange contenant : pepsine $0^g,20$; acide chlorhydrique 1^g et eau 100^g. La solubilisation est incomplète et le résidu donne très abondamment les réactions de précipitation caractéristiques du phosphore.

Il nous semble donc permis de conclure que la toxine diphtérique flocule avec des *nucléoprotéides* lorsque le pH est convenablement abaissé.

2° L'expérience nous a montré que les floculats qui renferment toute la partie active de la toxine totale perd assez rapidement son pouvoir toxique lorsqu'on l'abandonne à lui-même. Aussitôt après sa préparation $0^{mg},04$ de

---

(¹) Séance du 24 octobre 1927.

(²) Sedallian et Mlle Gaumond, *C. R. Soc. Biol.*, 97, 1927, p. 93.

floculat tuent le cobaye de 250g en 16 heures, tandis que le quatrième jour 0mg,09 le tuent après 72 heures seulement. Après 6 jours il est nécessaire d'utiliser 4mg pour amener la mort en 96 heures.

Par dialyse en sac de collodion on peut modifier le pouvoir toxique. Dans ces conditions le floculat perd encore plus rapidement ses propriétés toxiques et même totalement lorsque la dialyse est suffisamment prolongée.

Voici un tableau comparatif où sont rassemblés les faits observés. Les doses de toxines identiques injectées étaient dans chaque cas rigoureusement les mêmes.

Toxine floculée par HCl

	Doses injectées ([1]). — Émulsion de 0g,432 de toxine dans 10cm³ d'eau.	Durée de la survie ([2]). Toxine témoin.	Durée de la survie ([2]). Toxine soumise à la dialyse.
1er jour.........	$\frac{1}{1000}$ de cm³	4 jours	4 jours
2e »	$\frac{1}{100}$ »	3 jours	définitive
	$\frac{1}{10}$ »	48 heures	3 jours
3e »	$\frac{1}{10}$ »	16 heures	3 jours
5e »	$\frac{1}{10}$ »	30 heures	définitive
	$\frac{1}{2}$ »	16 heures	définitive

Autre toxine floculée par CH^3COOH.

	Doses injectées ([1]). — Émulsion de 0g,432 de toxine dans 10cm³ d'eau.	Durée de la survie ([2]). Toxine témoin.	Durée de la survie ([2]). Toxine soumise à la dialyse.
1er jour.........	$\frac{1}{1000}$ de cm³	24 heures	24 heures
2e »	$\frac{1}{500}$ »	48 heures	3 jours
	$\frac{1}{100}$ »	20 heures	2 jours
	$\frac{1}{10}$ »	20 heures	20 heures
3e »	$\frac{1}{100}$ »	48 heures	définitive
	$\frac{1}{10}$ »	16 heures	48 heures
5e »	$\frac{1}{10}$ »	4 jours	définitive
	$\frac{1}{2}$ »	20 heures	définitive

([1]) Les toxines floculées ont été ramenées à pH = 7 avant injection, ce qui provoque une solubilisation parfaite.

([2]) Cobayes de 250g

De ces chiffres il résulte que la toxine soumise à la dialyse sur eau distillée semble perdre sa virulence plus rapidement que la toxine témoin conservée en suspension dans l'eau distillée. D'ailleurs lorsque la dialyse est suffisamment prolongée (8 jours) le floculat rentre en solution dans le liquide du sac de collodion, son pH remonte à 7 et de plus il devient complètement atoxique.

Tout se passe comme si la dialyse provoquait la disparition d'une substance dialysable, électivement adsorbée lors de la floculation et nécessaire à l'évolution de l'intoxication. Cette hypothèse ferait rentrer les toxines dans le cadre des phénomènes diastasiques tels que viennent de les définir MM. Hugounenq et Loiseleur (1).

A 15h45m, l'Académie se forme en comité secret.

La séance est levée à 16h30m.

A. Lx.

---

(1) *Bulletin de la Société de Chimie biologique*, 7, VIII, 1925, p. 955 et suiv.